

Maladies vectorielles et changement climatique



Évolution des zones à risque — Surveillance — Innovations technologiques

Cas d'étude : *Schistosoma haematobium* — Bassin du Lac Tchad, Tchad

Dr. Didier Lalaye | MD · Épidémiologiste · Santé Numérique

Julius Global Health Centre, UMC Utrecht — Utrecht University

<https://www.globalhealth.eu/staff/> · didier.lalaye@dawa-mobile.org

Le Changement Climatique Redessine les Zones à Risque



Hausse des températures

Extension des habitats des vecteurs vers de nouvelles zones géographiques — altitude, latitude



Fragmentation du Lac Tchad

-90% de superficie → mares stagnantes → explosion des gîtes à vecteurs (bulins, moustiques)



Émergence de nouvelles zones

Populations sans immunité, systèmes de santé non préparés, absence de données épidémiologiques

Surveillance Classique vs Approche IA — Avantages Comparatifs

Critère	Surveillance classique	DAWA-AI
Ciblage	Uniforme — toute la population	Précis — zones à haut risque uniquement
Timing	Réactif — après détection des cas	Proactif — avant les pics de transmission
Données	Statiques, annuelles	Dynamiques, temps réel
Coût	MDA aveugle : 0.35–0.50 USD/personne traitée	–40% doses inutiles par ciblage précis
Connectivité	Requiert infrastructure permanente	Offline-capable via GSM
Scalabilité	Limitée, coûteuse	Open source, reproductible

→ L'IA ne remplace pas l'agent de santé — elle lui dit OÙ et QUAND agir

Notre Approche : DAWA-AI



SATELLITE Sentinel-2

Cartographie des
plans d'eau
NDWI / MNDWI



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

CNN + LSTM
Prédiction des
zones à risque



mHEALTH DAWA

Agent à vélo
ODK + Power BI
Alertes terrain



INTERVENTION CIBLÉE

Praziquantel
ciblé -40%
doses inutiles

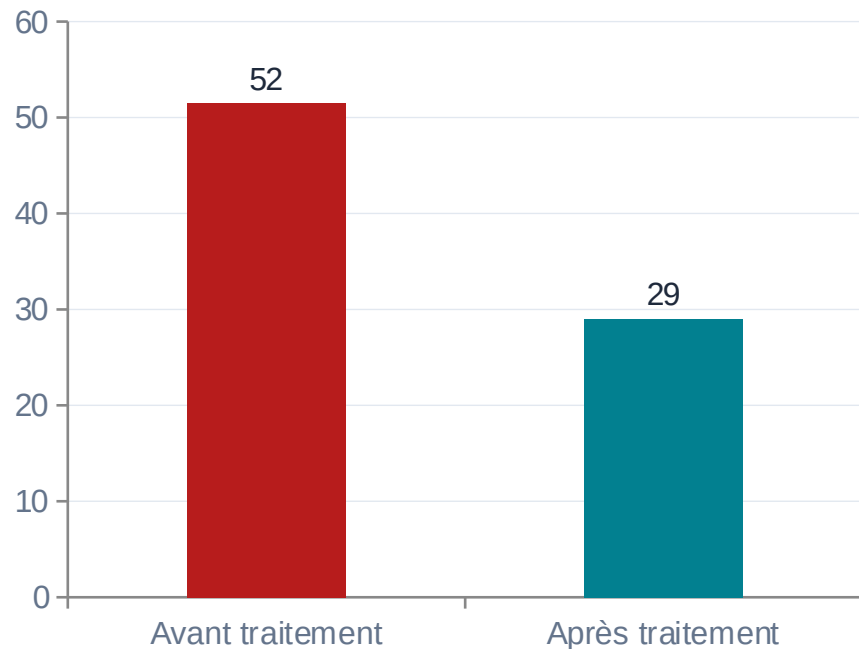
Résultats Terrain — Lac Tchad, 2024–2025

43,6%

réduction de prévalence
S. haematobium

29% vs 51,5% ($p < 0,001$)

Grand Challenges Canada — Fév. 2024 - Déc. 2025



Adaptabilité à d'Autres Maladies Vectorielles

La même méthodologie est applicable à :

Paludisme

Gîtes larvaires Anopheles

Dengue / Zika

Zones de reproduction Aedes

Choléra

Contamination des sources d'eau

Schistosomiase

Cas d'étude validé ✓

Conditions de répliation

- Données GPS de terrain disponibles
- Couverture GSM minimale (ODK offline)
- Partenariat avec l'hôpital de district
- Pipeline CNN+LSTM open source (GitHub, MIT)
- Coût de fonctionnement : ~1 000 USD/an

Un modèle conçu pour être répliqué — pas seulement publié

L'Innovation au Service du Terrain



Téledétection gratuite

Sentinel-2 — accès libre via Google Earth Engine, résolution 10m, revisité tous les 5 jours



IA prédictive

CNN + LSTM — entraîné sur données GPS de terrain, précision théorique AUC 0.88-0.92



mHealth communautaire

Dawa Mobile Health — agent à vélo, opérationnel depuis 2015 (Torrock). ODK + Power BI + pipeline IA introduits en 2025 pour le Lac Tchad



Alertes géolocalisées

Tableau de bord en temps réel pour les agents de santé — fonctionnel hors connexion

Conclusion

01

Le changement climatique crée de nouvelles zones à risque — la cartographie statique ne suffit plus

02

L'IA + télédétection + mHealth permettent une surveillance proactive, ciblée et à faible coût

03

Résultat validé : -43,6% de prévalence de schistosomiase au Lac Tchad (GCC 2024-2025)

04

Le modèle est reproductible pour le paludisme, la dengue, le choléra — tout vecteur lié à l'eau

« La technologie sert le terrain — pas l'inverse. »